

- 1 -

Mobiles Arbeitsgerät mit Stützauslegern

Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft ein mobiles Arbeitsgerät, insbesondere eine Autobetonpumpe, mit einem Fahrgestell, mit zwei vorderen und zwei rückwärtigen, von einer Fahrstellung in mindestens eine Abstützstellung ausfahrbaren und mit je einem teleskopierbaren Stützbein auf einer Unterlage abstützbaren Stützauslegern und mit je einem Messglied zur Bestimmung der Stützkraft in
10 den Stützbeinen.

- Mobile Arbeitsgeräte dieser Art sind mit ausfahrbaren Stützauslegern versehen, die am Einsatzort die Standfestigkeit des Arbeitsgeräts verbessern sollen. Die Stützausleger haben dabei einerseits die Aufgabe, die Fahrzeugfederung zu eliminieren und die Räder zu entlasten. Zum anderen sollen die
15 Stützausleger die Kippgefahr mindern, die sich ergibt, wenn über einen Arbeitsausleger hohe Kippmomente entstehen. Die Stützbeine der Stützausleger bilden die Ecken eines Vierecks, dessen Seitenlinien eine Fläche umschreiben, innerhalb welcher der Gesamtschwerpunkt des Arbeitsgeräts liegen muss, um die Standsicherheit zu gewährleisten. Da der auskragende
20 Arbeitsausleger drehbar ist, beschreibt der Gesamtschwerpunkt bei einer Drehung einen Vollkreis, der im Arbeitsbereich des Arbeitsauslegers innerhalb der Viereckfläche liegen muss. Da die Platzverhältnisse auf den Baustellen beengt sind, wird oft auf eine Vollabstützung verzichtet. Dadurch wird
25 der Schwenkbereich des Arbeitsauslegers begrenzt.

- Um die Kippsicherung zu gewährleisten, wurde bereits eine Überwachungseinrichtung vorgeschlagen (Zeitschrift „Beton“ 6/96, Seiten 362, 364). Dort werden die in den vier hydraulisch betätigten Teleskopen der Stützbeine
30 herrschenden Drücke überwacht. Lässt der Druck in zwei Stützbeinzylindern nach, werden die Mastbewegungen und die Betonpumpe abgeschaltet. Diese Technik lässt sich auch für den Fall nutzen, dass eine Maschine aus

- 2 -

Platzgründen nicht voll abgestützt ist. Untersuchungen haben gezeigt, dass Druckmessungen in den Teleskopzylindern der Stützbeine für eine zuverlässige Stützbeinüberwachung nicht ausreichen. Dies gilt vor allem dann, wenn einer der Teleskopzylinder auf Anschlag gefahren ist. Auch dynamische Ab-
5 stützeffekte lassen sich mit diesem Überwachungssystem nicht erfassen.

Um diese Nachteile zu vermeiden, wurde schon vorgeschlagen (DE-A 101 10 176), dass im Fußteil eines jeden Stützbeins ein Kraftsensorpaar angeordnet ist. Dazu ist ein eigens hierfür konstruierter Stützfuß erforderlich,
10 der in seiner Konstruktion recht aufwendig ist. Weiter ist dort jeder Kraftsensor in einem elektrischen Messkreis zur Abgabe eines stützlastabhängigen Messsignals angeordnet, wobei die Überwachungseinrichtung eine Auswerteelektronik umfasst, die in vorgegebenen Abtastzyklen mit den stützfußbe-
15 zogenen Stützlast-Messwerten und zu deren Vergleich mit mindestens einem vorgegebenen stabilitätsbestimmenden Schwellenwert beaufschlagbar ist. Die Auswerteelektronik umfasst eine Softwareroutine zur Ermittlung des zweitniedrigsten stützfußbezogenen Stützlast-Messwerts eines jeden Abtast-
zyklus und zu dessen Vergleich mit einem stabilitätsbestimmenden Schwellenwert. Als nachteilig wird dabei angesehen, dass der Schwellenwert eine
20 konstruktionsabhängige, dimensionsbelastete Größe ist und dass für die Bestimmung der stabilitätsrelevanten Lastwerte eine hohe Messgenauigkeit auch bei niedrigen Lasten erforderlich ist.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein mobiles
25 Arbeitsgerät mit Stützauslegern zu entwickeln, bei welchem die Stützlast in den Stützbeinen mit einfachen Mitteln in ausreichender Genauigkeit möglich ist, um eine zuverlässige Standsicherheitssüberwachung zu ermöglichen.

Zur Lösung dieser Aufgabe werden die in den Ansprüchen 1 und 17 ange-
30 gebenen Merkmalskombinationen vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

- 3 -

Die erfindungsgemäße Lösung geht von der Erkenntnis aus, dass bei Stützauslegern, bei denen die teleskopierbaren Stützbeine mit einem auslegerfesten Teleskopglied mittels eines Anlenkbolzens an einem Stützbeinkasten angelenkt sind, der Anlenkbolzen als Messglied zur Bestimmung der Stützlast ausgebildet werden kann. Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass eine Einrichtung zur Bestimmung der beim Abstützvorgang auftretenden elastischen Biegung des Anlenkbolzens als Maß für die stützbeinbezogene Stützlast vorgesehen ist. In diesem Fall trägt der Anlenkbolzen mindestens einen Dehnmessstreifen zur Bestimmung der Bolzenbiegung.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Anlenkbolzen mindestens eine achsparallel verlaufende Längsnut zur Aufnahme des mindestens einen Dehnmessstreifens aufweist. Vorteilhafterweise enthält der Anlenkbolzen zwei bezüglich einer Biegeebene einander gegenüberliegende, nach entgegengesetzten Seiten offene Längsnuten zur Aufnahme von jeweils zwei Dehnmessstreifen, wobei die Anschlüsse der Dehnmessstreifen in einer vorzugsweise als Brückenschaltung ausgebildeten Messschaltung miteinander verbunden sind. Weiter enthält der Anlenkbolzen zweckmäßig eine einseitig offene Zentralbohrung sowie eine von der mindestens einen Längsnut zur Zentralbohrung verlaufende Querbohrung zur Aufnahme eines Messkabels.

Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist eine Einrichtung zur Bestimmung der beim Abstützvorgang im Bereich der Lagerstellen des Anlenkbolzens auftretenden elastischen Scherverformung als Maß für die stützbeinbezogene Stützlast vorgesehen. In diesem Fall trägt der Anlenkbolzen im Bereich seiner Lagerstellen mindestens einen Dehnmessstreifen zur Bestimmung der Scherverformung. Vorteilhafterweise weist der Anlenkbolzen zu diesem Zweck im Bereich der Lagerstellen mindestens einen in Abstützrichtung quer zur Bolzenachse durchgehenden Durchbruch auf, in

- 4 -

welchem eine mit dem Bolzenmaterial einstückig verbundene Membran zur Aufnahme mindestens eines Dehnmessstreifens angeordnet ist. Bevorzugt weist der Anlenkbolzen an beiden Lagerstellen je einen Durchbruch mit Membran auf, wobei die Membran in der Scherebene zwischen einem Innen- und Außenlager des Stützbeins angeordnet ist. Das Außenlager bildet eine Abstützung für den Bolzen im Stützbeinkasten, während am Innenlager das feststehende Teleskopteil abgestützt ist. Auf den einander abgewandten Breitseitenflächen der Membran ist zweckmäßig jeweils ein parallel zur Scherebene verlaufender Dehnmessstreifen angeordnet, wobei die Dehnmessstreifen in einer vorzugsweise als Brückenschaltung ausgebildeten Messschaltung miteinander verbunden sind.

In beiden Ausführungsvarianten ist die Messschaltung ausgangsseitig über einen Signalverstärker an eine computergestützte Auswerteelektronik angeschlossen.

Eine vorteilhafte oder alternative Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Auswerteelektronik eine Softwareroutine zur Bestimmung einer Standsicherheitszahl aus dem Quotienten aus der Gesamtsumme der Stützlastmesswerte aller Stützbeine und einer Teilsumme der Stützlastmesswerte der beiden augenblicklich höchstbelasteten Stützbeine sowie eine Alarmroutine zur Auslösung eines Alarmzustands bei Unterschreiten eines vorgegebenen Schwellenwerts für die Standsicherheitszahl aufweist. Die erfindungsgemäße Anordnung erlaubt eine Echtzeitüberwachung der Stützlast im Bereich der einzelnen Stützbeine in einem engen Zeitraster, so dass auch dynamische Effekte und Trägheitseffekte beim Betrieb des Arbeitsgeräts in die Überwachung einbezogen werden können.

Um ein Umkippen des Arbeitsgeräts im Betrieb zu verhindern, sind mehrere abgestufte alarmauslösende Schwellenwerte für die Standsicherheitskontrolle vorgesehen. Bei Unterschreiten eines ersten Schwellenwerts wird der Maschinist über ein akustisches und/oder optisches Signal gewarnt. Bei Unter-

- 5 -

schreiten eines zweiten, gegenüber dem ersten niedrigeren Schwellenwerts ist eine lösbare Blockierung der lastverschiebenden Arbeitsbewegung auslösbar. Schließlich wird bei Unterschreiten eines dritten, gegenüber dem zweiten niedrigeren Schwellenwerts eine unlösbare Blockierung der lastverschiebenden Arbeitsbewegung ausgelöst.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

- 10 Fig. 1 eine Ansicht einer am Straßenrand abgestellten Autobetonpumpe mit auf der Straßenseite schmal abgestützten Stützauslegern;
- Fig. 2 eine Seitenansicht eines Stützauslegers;
- 15 Fig. 3a und b ein Stützbein mit als Messglied ausgebildetem Messbolzen im eingefahrenen und ausgefahrenen Zustand;
- Fig. 4a und b eine Draufsicht und eine Schnittdarstellung eines Anlenkbolzens als Biegebalken;
- 20 Fig. 5a und b eine Draufsicht und eine Schnittdarstellung einer zweiten Variante eines Anlenkbolzens als Biegebalken;
- Fig. 6a und b einen Längsschnitt und einen Querschnitt eines Anlenkbolzens als Scherbolzen;
- 25 Fig. 7 eine Schaltungsanordnung in schematischer Darstellung für jeweils vier Dehnmessstreifen in einer Brückenschaltung mit computergestützter Auswerteelektronik.

30

Die in Fig. 1 dargestellte fahrbare Betonpumpe besteht im wesentlichen aus einem mehrachsigen Fahrgestell 10, einem an einem vorderachsnahe

- 6 -

- Mastbock 12 um eine fahrgestellfeste Hochachse 13 drehbar gelagerten, als Betonverteilmast ausgebildeten Arbeitsausleger 14 und einer Stützkonstruktion 15, die einen vorderen und einen rückwärtigen Stützausleger 22, 24 aufweist. Die Stützausleger 22, 24 weisen einen nach unten gerichteten Stützbeinkasten 26 auf, in welchen jeweils ein teleskopierbares Stützbein 28 mit seinem auslegerfesten Teleskopglied 30 befestigt ist. Die Stützbeine 28 sind mit einer Fußplatte 34 auf dem Untergrund 36 abstützbar. Die vorderen und rückwärtigen Stützausleger 22, 24 sind mit hydraulischen Mitteln von einer fahrgestellnahen Fahrstellung in eine Abstützstellung ausfahrbar. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Beispiel wurde auf der Straßenseite eine Schmalabstützung gewählt. Die Schmalabstützung, mit der den Platzproblemen auf Baustellen Rechnung getragen werden kann, führt zwangsläufig zu einer Einschränkung im Drehwinkel des Verteilmasts 14.
- Die vier auf dem Boden aufstehenden Stützbeine 28 spannen ein Viereck auf, dessen Seiten jeweils eine Kippkante bilden. Zur Gewährleistung der Standsicherheit dürfen die Viereckseiten beim Verfahren des Verteilmasts 14 vom Gesamtschwerpunkt des Systems nicht nach außen überschritten werden. Die Erfindung macht von der Erkenntnis Gebrauch, dass die Lage des Gesamtschwerpunkts innerhalb des Kippvierecks durch Messglieder 38 innerhalb der Stützbeine 28 überwacht werden kann. Dementsprechend ist in jedem Stützbein 28 ein Messglied 38 angeordnet, das bei den gezeigten Ausführungsbeispielen jeweils vier Dehnmessstreifen DMS1 bis DMS4 mit zugehörigem elektrischem Messkreis 44 und Operationsverstärker 46 umfasst. Jeder Messkreis 44 gibt über seinen Verstärker 46 ein in vorgegebenen Zeitzyklen abtastbares, stützlastabhängiges Messsignal ab, dass in einer Auswerteelektronik 48 mit angeschlossenem Bordrechner 50 verarbeitet wird.
- Eine Besonderheit der Erfindung besteht darin, dass die Messglieder zur Bestimmung der stützbeinbezogenen Stützlasten durch die Anlenkbolzen 32 gebildet sind. Im Falle der in den Figuren 4 und 5 gezeigten Ausführungsbei-

- 7 -

spiele enthält das Messglied 38 eine Einrichtung zur Bestimmung der beim
Abstützvorgang auftretenden elastischen Biegung des Anlenkbolzens als
Maß für die stützbeinbezogene Stützlast. Zu diesem Zweck weist der An-
lenkbolzen 32 zwei bezüglich einer Biegeebene 52 einander gegenüberlie-
5 gende, nach entgegengesetzten Seiten offene Längsnuten 54 zur Aufnahme
von jeweils zwei Dehnmessstreifen DMS1, DMS3 bzw. DMS2, DMS4 auf,
wobei beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 die Dehnmessstreifen in den
Längsnuten 54 parallel nebeneinander in Längsrichtung des Anlenkbolzens
32 angeordnet sind, während im Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 in den
10 Längsnuten jeweils ein parallel und ein quer zur Längsrichtung des Anlenk-
bolzens 32 ausgerichteter Dehnmessstreifen angeordnet ist.

Bei dem in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiel umfassen die Messglieder
38 eine Einrichtung zur Bestimmung der beim Abstützvorgang im Bereich
15 der Lagerstellen 56 der Anlenkbolzen 32 auftretenden elastischen Scherver-
formung als Maß für die stützbeinbezogene Stützlast. Zu diesem Zweck wei-
sen die Anlenkbolzen 38 im Bereich der Lagerstellen 56 jeweils einen
Durchbruch 58 auf, in dem eine mit dem Bolzenmaterial einstückig verbun-
dene Membran 60 angeordnet ist. Die Membran ist dabei in Richtung der
20 Stützlast in der Scherebene 62 zwischen Innen- und Außenlager des Stütz-
beins 28 angeordnet. Auf den beiden abgewandten Breitseitenflächen der
Membran ist jeweils ein parallel zur Scherebene 62 schräg zur Abstützrich-
tung verlaufender Dehnmessstreifen DMS1, DMS2 bzw. DMS3, DMS4 an-
geordnet, die sich paarweise unter einem Winkel vom 90° kreuzen.

25 Die Dehnmessstreifen DMS1 bis DMS4 der Ausführungsvarianten sind in
einer als Brückenschaltung ausgebildeten Messschaltung 44 miteinander
verbunden, deren Diagonalabgriffe 64 an die Eingänge des Operationsver-
stärkers 46 angeschlossen sind. Die Stromversorgung der Messschaltung 44
erfolgt über eine Hilfsstromquelle 66. Die Ausgangssignale der Messschal-
30 tung 44 werden über eine Signalverarbeitungsschaltung 68 einer digitalen
oder analogen Anzeige 70, 72 zugeleitet. Außerdem werden die Ausgangs-

- 8 -

signale einem Bordcomputer 74 zur weiteren Auswertung, insbesondere zu einer Standsicherheitsüberwachung, zugeführt. Die Messelektronik 44 mit der Signalverarbeitungsschaltung 68 befindet sich jeweils in einem Gehäuse 76, das am einen Ende des jeweiligen Anlenkbolzens 32 nach außen über den Stützbeinkasten 26 übersteht. Der Anlenkbolzen 32 enthält zu diesem Zweck eine einseitig offene Zentralbohrung 55' sowie eine von der mindestens einen Längsnut 54 zur Zentralbohrung verlaufende Querbohrung 55" zur Aufnahme eines in das Gehäuse 76 geführten Messkabels.

Bei der Standsicherheitsüberwachung spielen die folgenden Überlegungen eine wichtige Rolle: Die Standsicherheit einer Autobetonpumpe ergibt sich aus den Gleichgewichtsbedingungen eines räumlichen Kraftsystems. Kräfte unterschiedlicher Wirkungsrichtung sind dabei z. B. zeitlich und örtlich veränderliche Eigen- und Betriebslasten, Massekräfte aus Beschleunigungs- und Abbremsvorgängen oder in Kraft und Größe zufällig angreifende Windlasten. Die Wirkung dieser Einflussgrößen steht im Gleichgewicht mit der momentanen Größe der Stützbeinkräfte.

Wie vorstehend ausgeführt, kann die Stützbeinkraft über das Messprinzip eines Biegebalkens oder über eine Scherkraftmessung bestimmt werden. Die Information über die momentane Größe aller vier Stützbeinkräfte wird mit einer gleichmäßigen Abtastrate an den Bordrechner 74 zum Beispiel über Kabel oder telemetrisch übertragen. Im Bordrechner 74 werden die einlaufenden Kraftwerte parallel verrechnet. Dazu wird zunächst die Summe aller Stützbeinkräfte F_i ($i = 1$ bis 4) bestimmt. Zur Ermittlung einer Standsicherheitszahl S wird dieser Summenwert durch die Summe der beiden momentan größten Stützbeinkräfte \hat{F}_a und \hat{F}_b geteilt:

$$S = \frac{F_1 + F_2 + F_3 + F_4}{\hat{F}_a + \hat{F}_b}$$

- 9 -

Erreicht die Summe der beiden höchsten Stützbeinkräfte die Summe aller Stützbeinkräfte, kommt die Maschine aus dem stabilen Gleichgewicht, z. B. einer Dreipunktabstützung, in ein instabiles Gleichgewicht und ist nicht mehr standsicher. Das Kräftegleichgewicht entspricht einem Momentengleichgewicht um eine der vorstehend beschriebenen Kippkanten. Durch Festlegung
5 einer maschinenunabhängigen Standsicherheitszahl, z. B.

$$S \geq 1,1,$$

10 kann unabhängig vom Maschinentyp, von der Stützbeinstellung, der Windlast und anderen variablen Parametern eine gleichbleibende Grenzstandsicherheit erreicht werden.

Eine wichtige Randbedingung für eine sichere Abstützung ist ein Aufstellen
15 des Arbeitsgeräts mit vom Untergrund 36 abgehobenen Rädern des Fahrgestells 10. Für jedes Arbeitsgerät ist durch Wiegen das Minimalgewicht für eine ausreichende Standsicherheit bekannt. Dieser Wert kann im Bordrechner 74 hinterlegt werden. Nach Ausfahren der Stützbeine 28 vor dem Anheben des Arbeitsauslegers 14 kann nunmehr durch Messung der Stützbeinkräfte das aktuelle Maschinengewicht bestimmt und mit dem hinterlegten
20 Sollwert verglichen werden. Bei Unterschreitung des Sollwerts stehen noch Räder des Fahrgestells 10 auf dem Boden auf, so dass die Standsicherheit nicht ausreichend gewährleistet ist. Ein Freischalten des Arbeitsauslegers 14 wird durch die Maschinensteuerung erst dann ermöglicht, wenn das gemessene
25 Maschinengewicht den hinterlegten Sollwert erreicht oder überschreitet.

Um ein Umkippen der Maschine im Betrieb zu verhindern, werden drei Schwellenwerte S_1 , S_2 , S_3 unterschieden. Bei Erreichen des ersten Schwellenwertes S_1 (z.B. $S_1 = 1,25$) wird der Maschinist über ein optisches oder
30 akustisches Signal darüber informiert, dass sich der Arbeitsausleger 14 beim weiteren Verfahren der Standsicherheitsgrenze nähert. Führt der Maschinist

- 10 -

- weiter in den standsicherheitsgefährdeten Bereich, werden bei Erreichen eines zweiten Schwellenwertes S_2 (z.B. $S_2 = 1,1$) die Antriebe des Arbeitsauslegers 14 abgeschaltet. Durch Lösen einer Sperrfunktion, z. B. an einer Fernbedienung, kann der Arbeitsausleger 14 wieder freigegeben werden. Da ein Weiterfahren des Arbeitsauslegers 14 aus der kritischen Lage durch Betätigen verschiedener Antriebsaggregate des Arbeitsauslegers 14 möglich bleiben muss, ist eine Kopplung der Standsicherheitsüberwachung mit akustischen/optischen Signalen erforderlich. Möglich ist hierbei auch das Einrichten einer Steuerungsfunktion, bei der bestimmte Antriebsaggregate des Arbeitsauslegers 14 entweder gesperrt bleiben oder nur in einer Richtung freigegeben werden. Dazu sind in Abhängigkeit von der Betätigungsart des Arbeitsauslegers 14, beispielsweise von der Faltungsart eines Betonverteilermastes, verschiedene Strategien erforderlich.
- Im ungünstigsten Fall fährt der Maschinist jedoch weiter in den standsicherheitsgefährdeten Bereich. Bei Erreichen des der Standsicherheitszahl entsprechenden Grenzwertes S_3 (z.B. $S_3 = 1,05$) muss nunmehr der Antrieb des Arbeitsauslegers 14 völlig gesperrt werden. Eine Freigabe ist nur dann möglich, wenn durch zusätzliche Ballastierung des Unterbaus, z. B. durch Anhängen von Fanggewichten an die Stützbeine 28, Volltanken einzelner als Tank ausgebildeter Stützbeine 28, Trimmen des Arbeitsgeräts durch Umpumpen des Tankinhalts von einem zum anderen Stützbein 28, wieder ein dem höheren Schwellenwert S_2 entsprechender Gleichgewichtszustand erreicht wird.
- Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten: Die Erfindung bezieht sich auf ein mobiles Arbeitsgerät, insbesondere eine Autobetonpumpe, mit einem Fahrgestell 10, mit zwei vorderen und zwei rückwärtigen, von einer Fahrstellung in mindestens eine Abstützstellung ausfahrbaren und mit je einem teleskopierbaren Stützbein 28 auf einem Untergrund 36 abstützbaren Stützauslegern 22, 24 und mit je einem Messglied 38 zur Bestimmung der in den Stützbeinen 28 angreifenden Stützlast. Wenn die teleskopierbaren Stützbein

- 11 -

ne 28 mit ihrem auslegerfesten Teleskopglied mittels eines Anlenkbolzens 32 an einem Stützbeinkasten 26 angelenkt sind, ist es mit besonders einfachen Mitteln möglich, dass der Anlenkbolzen als Messglied 38 zur Bestimmung der Stützlast ausgebildet ist. Die Messglieder können in eine Einrichtung zur Überwachung der Standsicherheit einbezogen werden, die eine computergestützte Auswerteelektronik 68, 74 umfasst. Für die Standsicherheitskontrolle ist eine Softwareroutine zur Bestimmung einer Standsicherheitszahl S vorgesehen, die aus dem Quotienten der Gesamtsumme der Stützlastmesswerte aller Stützbeine 28 und einer Teilsumme der Stützlastmesswerte der beiden augenblicklich höchstbelasteten Stützbeine 28 bestimmt wird. Weiter ist eine Alarmroutine zur Auslösung eines Alarmzustands bei Unterschreitung eines vorgegebenen Schwellenwerts S_1 , S_2 , S_3 für die Standsicherheitszahl S vorgesehen.

Patentansprüche

1. Mobiles Arbeitsgerät, insbesondere Autobetonpumpe, mit einem Fahr-
gestell (10), mit zwei vorderen und zwei rückwärtigen, von einer Fahr-
5 stellung in mindestens eine Abstützstellung ausfahrbaren und mit je ei-
nem teleskopierbaren Stützbein (28) auf einem Untergrund (36)
abstützbaren Stützauslegern (22, 24) und mit je einem Messglied (38)
zur Bestimmung der Stützkraft in den Stützbeinen (28), **dadurch ge-
kennzeichnet**, dass die teleskopierbaren Stützbeine (28) mit einem
10 auslegerfesten Teleskopglied (30) mittels eines Anlenkbolzens (32) an
einem Stützbeinkasten (26) angelenkt sind, und dass der Anlenkbolzen
(32) als Messglied (38) zur Bestimmung der Stützlast ausgebildet sind.
2. Arbeitsgerät nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung
15 zur Bestimmung der beim Abstützvorgang auftretenden elastischen
Biegung des Anlenkbolzens (32) als Maß für die stützbeinbezogene
Stützlast.
3. Arbeitsgerät nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der
20 Anlenkbolzen (32) mindestens einen Dehnmessstreifen (DMS1 bis
DMS4) zur Bestimmung der Bolzenbiegung trägt.
4. Arbeitsgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der
Anlenkbolzen (32) mindestens eine achsparallel verlaufende Längsnut
25 (54) zur Aufnahme des Dehnmessstreifens (DMS1 bis DMS4) aufweist.
5. Arbeitsgerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der
Anlenkbolzen (32) zwei bezüglich einer Biegeebene (52) einander ge-
genüberliegende, nach entgegengesetzten Seiten offene Längsnuten
30 (54) zur Aufnahme von jeweils zwei Dehnmessstreifen (DMS1, DMS3
bzw. DMS2, DMS4) aufweist, und dass die Anschlüsse der Dehnmess-

- 13 -

streifen in einer als Brückenschaltung ausgebildeten Messschaltung (44) miteinander verbunden sind.

- 5 6. Arbeitsgerät nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anlenkbolzen (32) eine einseitig offene Zentralbohrung (55') sowie eine von der mindestens einen Längsnut (54) zur Zentralbohrung verlaufende Querbohrung (55'') zur Aufnahme eines Messkabels aufweist.
- 10 7. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** eine Einrichtung zur Bestimmung der beim Abstützvorgang im Bereich der Lagerstellen (56) des Anlenkbolzens (32) auftretenden elastischen Scherverformung als Maß für die stützbeinbezogene Stützlast aufweist.
- 15 8. Arbeitsgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anlenkbolzen (32) im Bereich der Lagerstellen (56) mindestens einen Dehnmessstreifen (DMS1 bis DMS4) zur Bestimmung der Scherverformung trägt.
- 20 9. Arbeitsgerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anlenkbolzen (32) im Bereich der Lagerstellen (56) mindestens einen in Abstützrichtung weisenden Durchbruch (58) aufweist, in dem eine mit dem Bolzenmaterial einstückig verbundene Membran (60) angeordnet ist, die mindestens einen Dehnmessstreifen (DMS1 bis DMS4) trägt.
- 25 10. Arbeitsgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anlenkbolzen (32) an beiden Lagerstellen (56) je einen Durchbruch (58) mit Membran (60) aufweist, wobei die Membran in der Scherebene (62) zwischen einem Innen- und einem Außenlager des Stützbeins (28) angeordnet ist.
- 30

- 14 -

11. Arbeitsgerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf den beiden einander abgewandten Breitseitenflächen der Membran (60) jeweils ein parallel zur Scherebene (62) verlaufender Dehnmessstreifen (DMS1 bis DMS4) angeordnet ist, und dass die Dehnmessstreifen in einer vorzugsweise als Brückenschaltung ausgebildeten Messschaltung (44) miteinander verbunden sind.
12. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die auf den beiden Breitseitenflächen der Membran (60) angeordneten Dehnmessstreifen schräg zur Abstützrichtung ausgerichtet sind.
13. Arbeitsgerät nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die auf den beiden Breitseitenflächen der Membran angeordneten Dehnmessstreifen (DMS1 bis DMS4) einander paarweise unter einem Winkel vom 45° bis 90° kreuzen.
14. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 4 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messschaltung (44) über einen als Operationsverstärker ausgebildeten Signalverstärker (46) an eine computergestützte Auswerteelektronik (48, 50) angeschlossen ist.
15. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anlenkbolzen (32) an einem über den Stützbeinkasten überstehenden Teil ein Gehäuse (76) zur Aufnahme einer Mess- und Auswerteelektronik (44,68) trägt.
16. Arbeitsgerät nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswerteelektronik (48, 50) eine Softwareroutine zur Bestimmung einer Standsicherheitszahl (S) aus dem Quotienten aus der Gesamtsumme der Stützlastmesswerte aller Stützbeine und einer Teilsumme der Stützlastmesswerte der beiden augenblicklich höchstbelas-

- 15 -

teten Stützbeine, sowie eine Alarmroutine zur Auslösung eines Alarmzustands bei Unterschreiten eines vorgegebenen Schwellenwerts für die Standsicherheitszahl aufweist.

- 5 17. Arbeitsgerät, insbesondere Autobetonpumpe, mit einem Fahrgestell (10), mit zwei vorderen und zwei rückwärtigen, von einer Fahrstellung in mindestens eine Abstützstellung ausfahrbaren und mit je einem teleskopierbaren Stützbein (28) auf einem Untergrund (36) abstützbaren Stützauslegern (22, 24), mit je einem Messglied (38) zur Bestimmung
10 der Stützkraft in den Stützbeinen (28), und mit einer Einrichtung zur Überwachung der Standsicherheit, die eine Auswerteelektronik (68,74) umfasst, die in vorgegebenen Abtastzyklen mit stützbeinbezogenen Stützlastmesswerten beaufschlagbar ist, **gekennzeichnet durch** eine Softwareroutine zur Bestimmung einer Standsicherheitszahl (S) aus
15 dem Quotienten aus der Gesamtsumme der Stützlastmesswerte aller Stützbeine (28) und einer Teilsumme der Stützlastmesswerte der beiden augenblicklich höchstbelasteten Stützbeine (28), sowie eine Alarmroutine zur Auslösung eines Alarmzustands bei Unterschreiten eines vorgegebenen Schwellenwerts für die Standsicherheitszahl.
- 20 18. Arbeitsgerät nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass der alarmauslösende Schwellenwert zwischen 1,05 und 1,25 liegt.
- 25 19. Arbeitsgerät nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere abgestufte Schwellenwerte (S_1 , S_2 , S_3) für die Standsicherheit alarmauslösend sind.
- 30 20. Arbeitsgerät nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei Unterschreiten eines ersten Schwellenwerts (S_1) ein akustisches und/oder optisches Signal auslösbar ist.

- 16 -

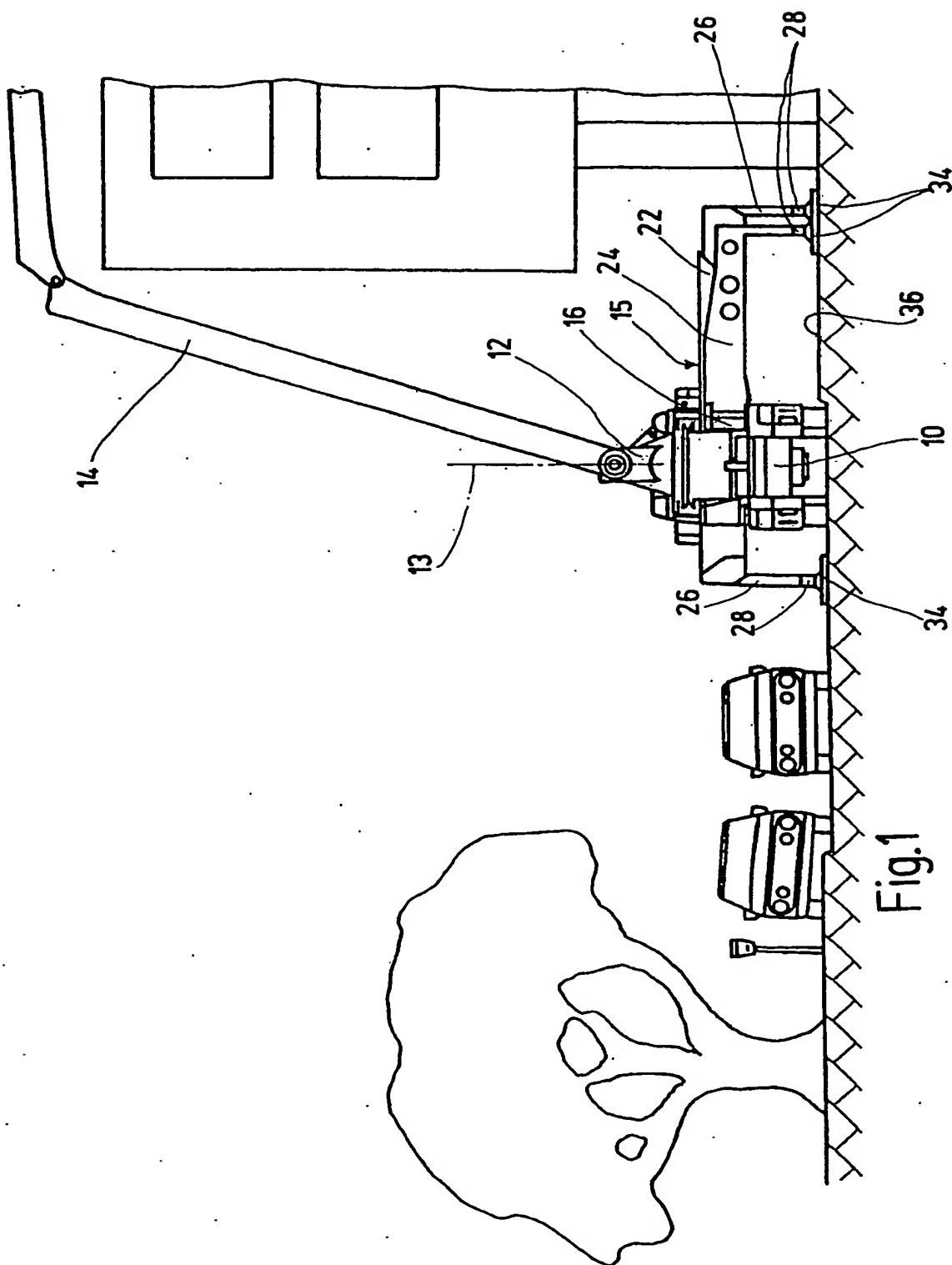
21. Arbeitsgerät nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei Unterschreiten eines zweiten, gegenüber dem ersten niedrigeren Schwellenwerts (S_2) eine lösbare Blockierung einer lastverschiebenden Arbeitsbewegung auslösbar ist.

5

22. Arbeitsgerät nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei Unterschreiten eines dritten, gegenüber dem zweiten niedrigeren Schwellenwerts (S_3) eine unlösbare Blockierung der lastverschiebenden Arbeitsbewegung auslösbar ist.

10

1 / 5



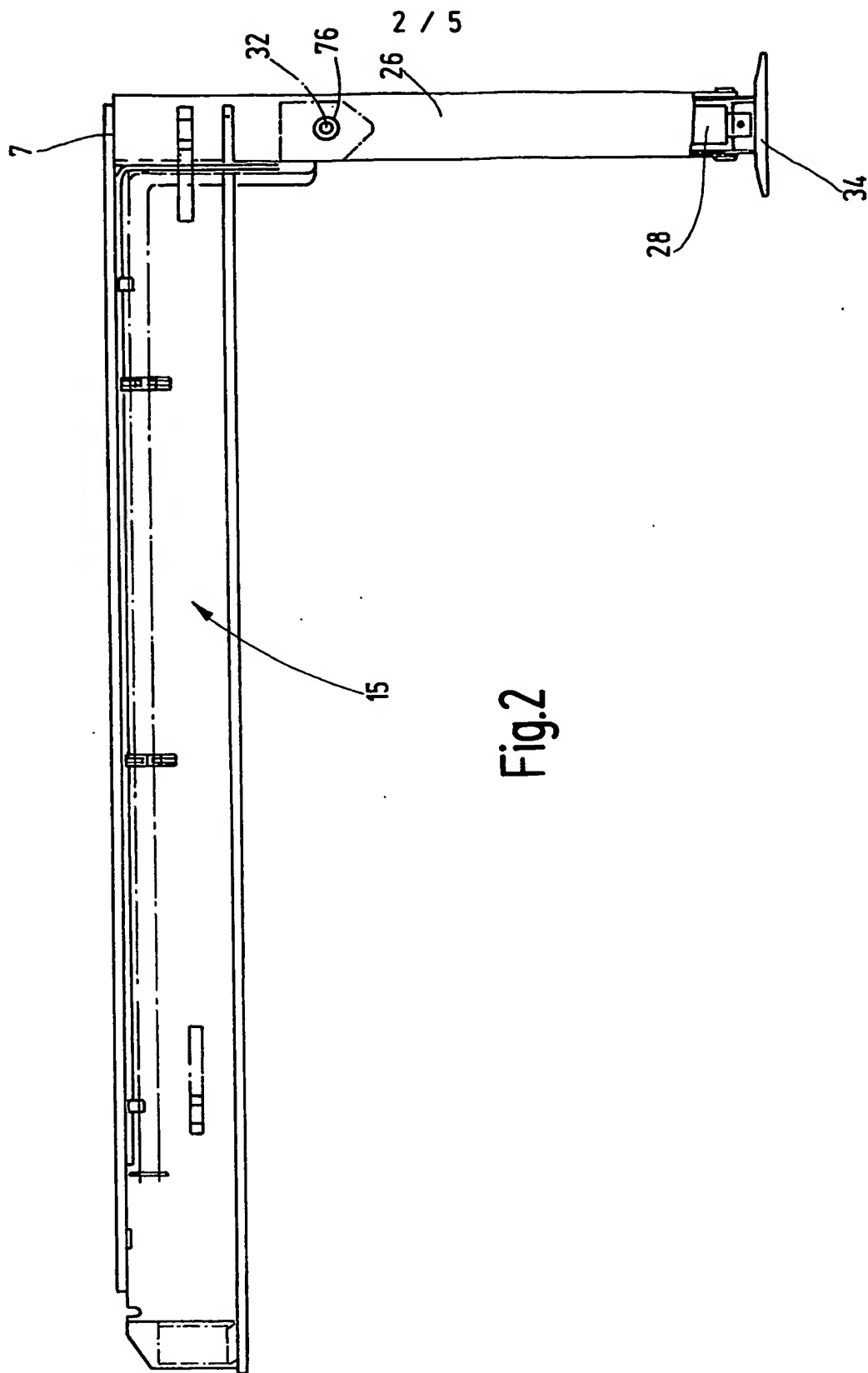
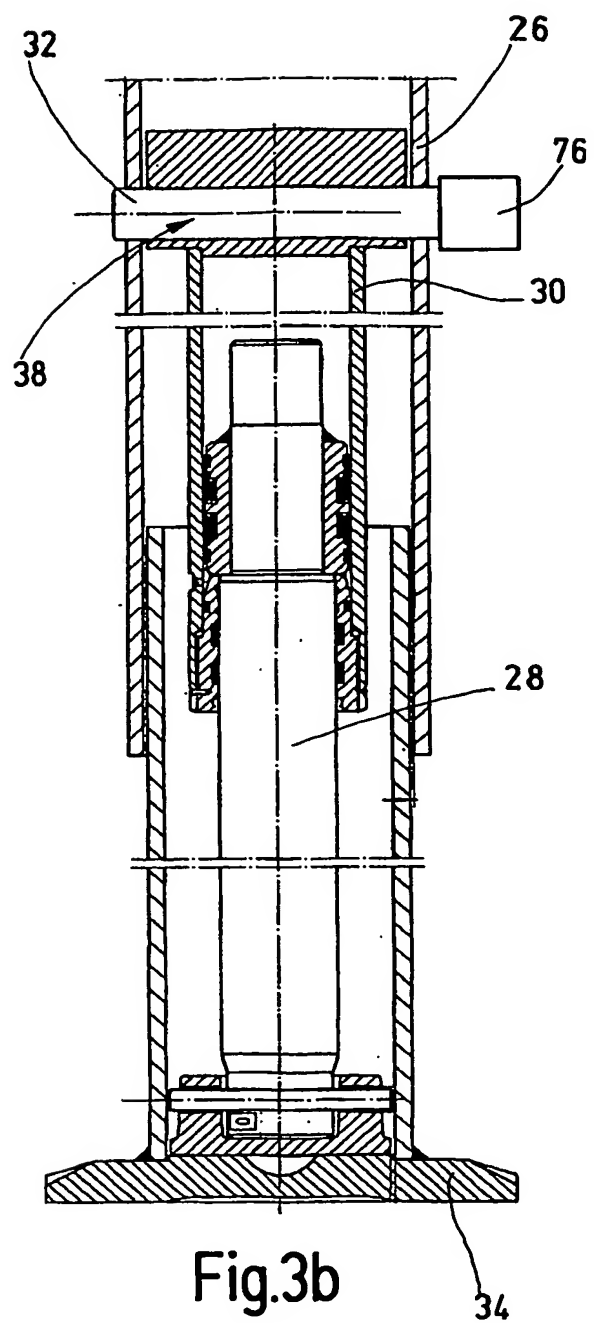
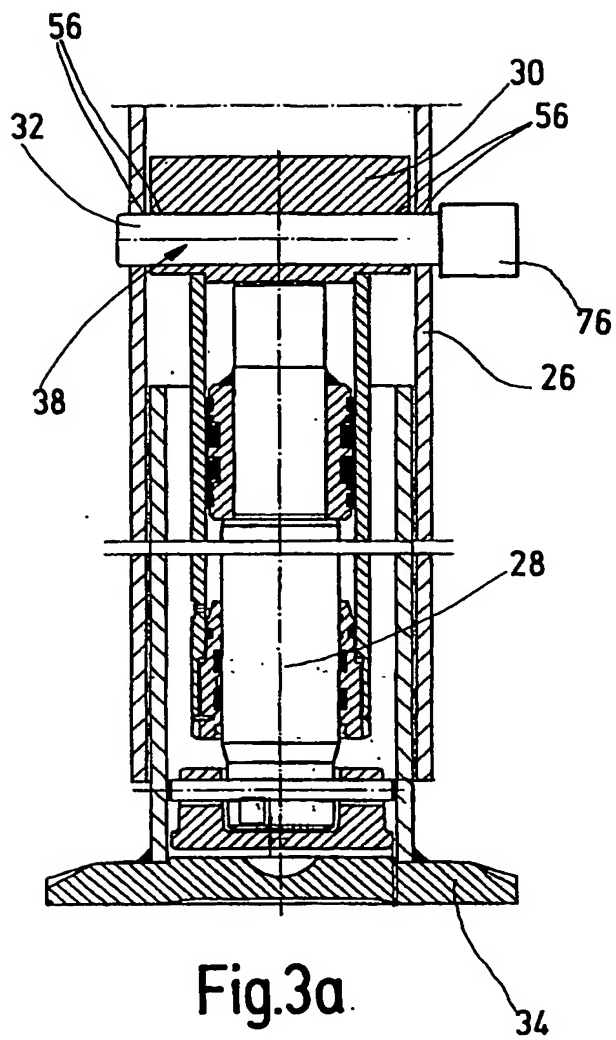
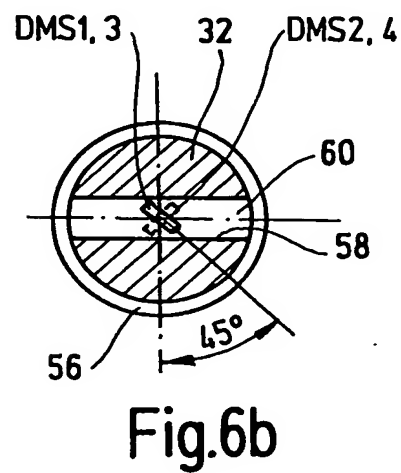
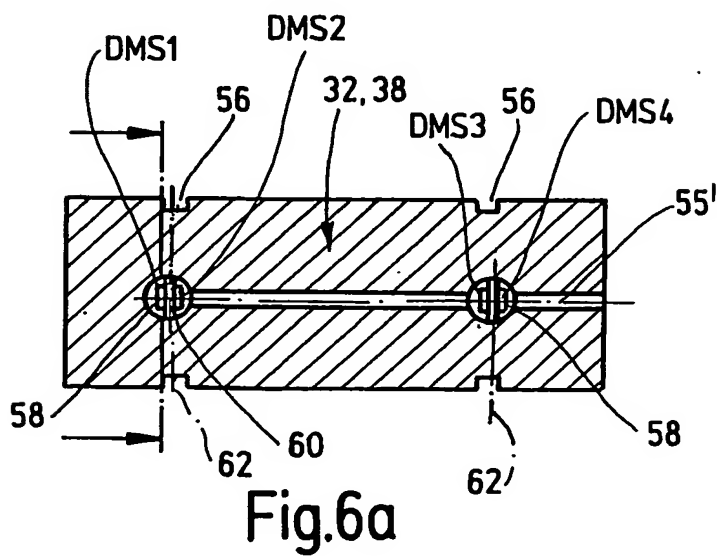
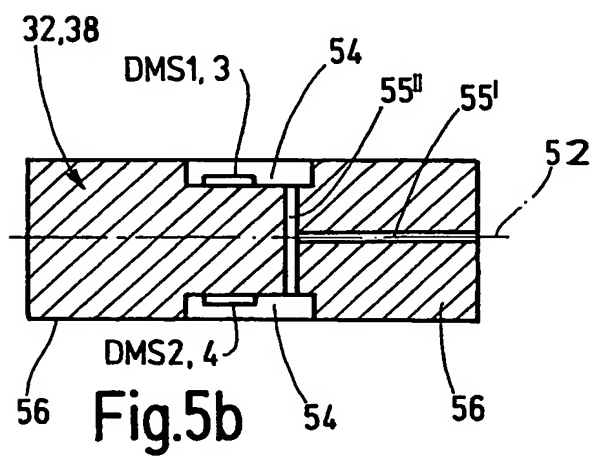
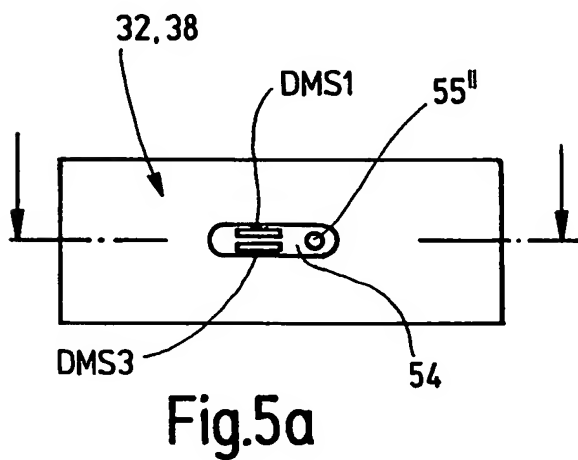
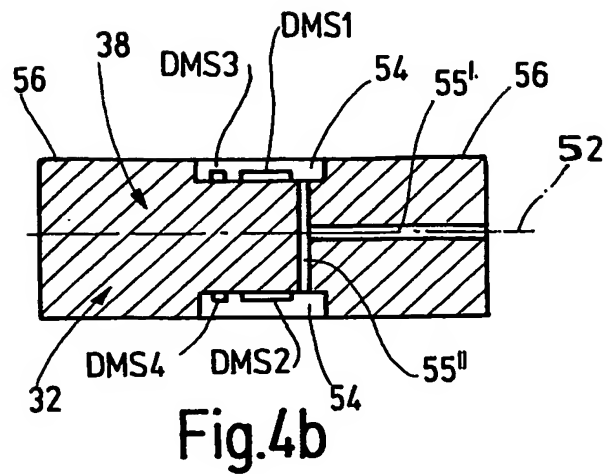
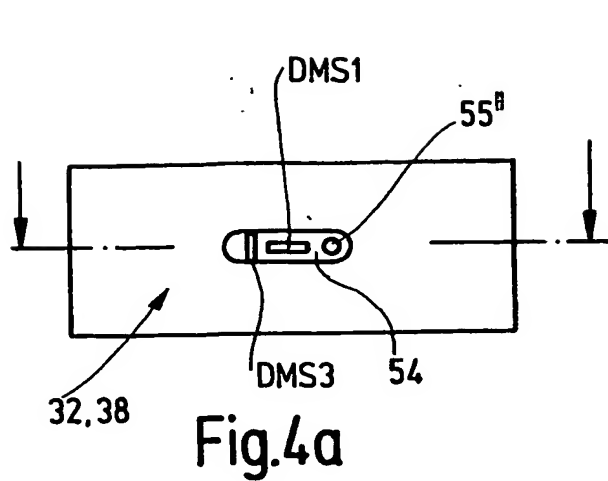
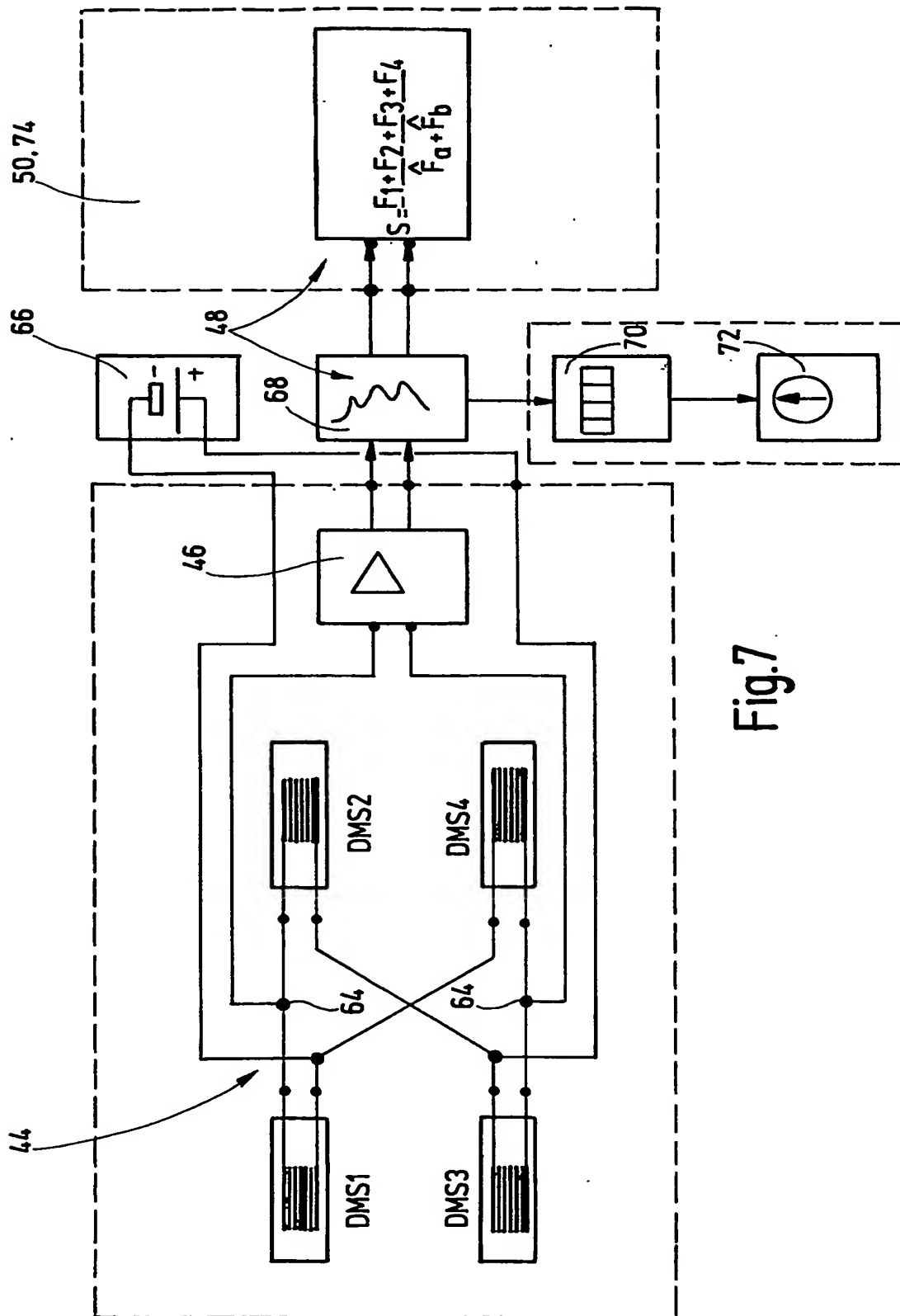


Fig.2



4 / 5





A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B60S9/10 B66C23/80 G01L1/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60S B66C E02F G01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 07, 29 September 2000 (2000-09-29) -& JP 2000 095074 A (AICHI CORP), 4 April 2000 (2000-04-04) abstract; figures	1
Y		2-8, 14, 15
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 272 (P-1373), 18 June 1992 (1992-06-18) & JP 04 070528 A (TOSHIBA ENG CO LTD), 5 March 1992 (1992-03-05) abstract	2-8, 14
	-/-	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 March 2005

Date of mailing of the international search report

3.1.03.05

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jazbec, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/011523

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 35 00 891 C (KRUPP MAK MASCHB GMBH) 26 June 1986 (1986-06-26) the whole document	7,8,15
X	GB 2 187 432 A (* MOSKOVSKOE NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE OBIEDINENIE PO STROITELNOMU I DO) 9 September 1987 (1987-09-09) page 1, line 71 - page 3, line 14; figures 2-4	17-22
A	US 3 713 129 A (BUCHHOLZ R,US) 23 January 1973 (1973-01-23) column 2, line 29 - column 4, line 8; figures	17
A	WO 02/075076 A (PUTZMEISTER AKTIENGESELLSCHAFT; PETZOLD, WOLF-MICHAEL; GELIES, STEPHAN) 26 September 2002 (2002-09-26) cited in the application the whole document	17
A	NL 9 401 892 A (HYVA INTERNATIONAL INC. N.V) 3 June 1996 (1996-06-03) the whole document	17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP04/11523

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

SEE SUPPLEMENTAL SHEET

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, namely:

1. Claims: 1-16

Claims 1-16 claim a mobile working device with telescopic support legs and with measuring members for determining the supporting force, a coupling bolt being designed as the measuring member.
Problem of interest: designing a measuring member for determining the supporting force in the support legs in such a way that it can also be retrofitted in a cost-effective manner in the already existing support legs that are equipped with a coupling bolt.

2. Claims: 17-22

Claims 17-22 claim a working device with telescopic support legs, with measuring members for determining the supporting force and with a device for monitoring stability, said device for monitoring stability comprising an evaluation electronics and determining a stability figure from the total sum and the partial sum of the support load measured values and triggering an alarm state if the stability figure falls below a prescribed threshold value.
Problem of interest: providing a device for determining a stability figure from the values measured by the measuring members and for triggering an alarm if the stability figure falls below a prescribed threshold value.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/011523

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2000095074	A	04-04-2000	NONE	
JP 04070528	A	05-03-1992	JP 3037370 B2	24-04-2000
DE 3500891	C	26-06-1986	DE 3500891 C1	26-06-1986
GB 2187432	A	09-09-1987	DE 3605462 A1	27-08-1987
			FR 2597848 A1	30-10-1987
US 3713129	A	23-01-1973	NONE	
WO 02075076	A	26-09-2002	DE 10110176 A1	05-09-2002
			WO 02075076 A2	26-09-2002
			EP 1366253 A2	03-12-2003
			JP 2004526082 T	26-08-2004
			US 2004119597 A1	24-06-2004
NL 9401892	A	03-06-1996	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B60S9/10 B66C23/80 G01L1/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B60S B66C E02F G01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 07, 29. September 2000 (2000-09-29) -& JP 2000 095074 A (AICHI CORP), 4. April 2000 (2000-04-04) Zusammenfassung; Abbildungen	1
Y		2-8, 14, 15
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 016, Nr. 272 (P-1373), 18. Juni 1992 (1992-06-18) & JP 04 070528 A (TOSHIBA ENG CO LTD), 5. März 1992 (1992-03-05) Zusammenfassung	2-8, 14
	----- -/-- -----	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

g Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31.03.05

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jazbec, S

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 35 00 891 C (KRUPP MAK MASCHB GMBH) 26. Juni 1986 (1986-06-26) das ganze Dokument -----	7,8,15
X	GB 2 187 432 A (* MOSKOVSKOE NAUCHNO-PROIZVODSTVENNOE OBIEDINENIE PO STROITELNOMU I DO) 9. September 1987 (1987-09-09) Seite 1, Zeile 71 - Seite 3, Zeile 14; Abbildungen 2-4 -----	17-22
A	US 3 713 129 A (BUCHHOLZ R,US) 23. Januar 1973 (1973-01-23) Spalte 2, Zeile 29 - Spalte 4, Zeile 8; Abbildungen -----	17
A	WO 02/075076 A (PUTZMEISTER AKTIENGESELLSCHAFT; PETZOLD, WOLF-MICHAEL; GELIES, STEPHAN) 26. September 2002 (2002-09-26) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	17
A	NL 9 401 892 A (HYVA INTERNATIONAL INC. N.V) 3. Juni 1996 (1996-06-03) das ganze Dokument -----	17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/011523

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☒ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-16

Die Ansprüche 1-16 beanspruchen ein mobiles Arbeitsgerät mit je einem teleskopierbaren Stützbein und mit je einem Messglied zur Bestimmung der Stützkraft, wobei ein Anlenkbolzen als das Messglied ausgebildet ist.
Die zu lösende Aufgabe: ein Messglied zur Bestimmung der Stützkraft in den Stützbeinen auf die Weise zu gestalten, dass es auch in den schon vorhandenen und mit einem Anlenkbolzen ausgestatteten Stützbeinen kostengünstig nachgerüstet werden kann.

2. Ansprüche: 17-22

Die Ansprüche 17-22 beanspruchen ein Arbeitsgerät, mit je einem teleskopierbaren Stützbein, mit je einem Messglied zur Bestimmung der Stützkraft und mit einer Einrichtung zur Überwachung der Standsicherheit, die eine Auswerteelektronik umfasst und eine Standsicherheitszahl aus der Gesamtsumme und der Teilsumme der Stützlastmesswerten bestimmt und ein Alarmzustand bei Unterschreiten eines vorgegebenen Schwellenwertes für die Standsicherheitszahl auslöst.
Die zu lösende Aufgabe: eine Einrichtung zur Bestimmung einer Standsicherheitszahl aus den von den Messgliedern gemessenen Werten und zur Auslösung eines Alarms bei Unterschreiten eines vorgegebenes Schwellenwertes bereitzustellen.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/011523

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 2000095074	A	04-04-2000	KEINE		
JP 04070528	A	05-03-1992	JP	3037370 B2	24-04-2000
DE 3500891	C	26-06-1986	DE	3500891 C1	26-06-1986
GB 2187432	A	09-09-1987	DE	3605462 A1	27-08-1987
			FR	2597848 A1	30-10-1987
US 3713129	A	23-01-1973	KEINE		
WO 02075076	A	26-09-2002	DE	10110176 A1	05-09-2002
			WO	02075076 A2	26-09-2002
			EP	1366253 A2	03-12-2003
			JP	2004526082 T	26-08-2004
			US	2004119597 A1	24-06-2004
NL 9401892	A	03-06-1996	KEINE		